

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 1 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 9 9 5 3 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 9 9 5 3 4]

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 0290701401
【提出日】 平成14年10月11日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03B 21/16
G02F 1/13 505
G09F 9/00 360
F04D 27/00 101
F04D 29/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 原 信行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 浜田 和久

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 矢島 彰人

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094053

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 014890**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9707389**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 投射型表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力される画像データに基づいて照明光を変調して投射する投射型表示装置であって、

前記照明光を吸収して温度上昇する光学部品を保持するフレームに直接的に接続され、外気を吸気して得た冷却風を、吐出口から前記光学部品に向けて吐出するシロッコファンと、

それぞれ異なる温度に温度上昇する複数の前記光学部品に対して、前記吐出口からの前記冷却風を、異なる前記温度に応じた風量に分配する分配手段とを有する投射型表示装置。

【請求項 2】

前記分配手段は、前記光学部品に向かう前記冷却風を絞る絞り手段を有する請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 3】

前記フレームと前記分配手段と前記絞り手段とは一体化されている請求項 2 に記載の投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シロッコファンを用いて表示用の光学部品を冷却する表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

光源からの光を変調して画像を表示する表示装置として、たとえば投射型の液晶プロジェクターが知られている。

投射型液晶プロジェクターの一例を、図 9 に示す。図 9 に示す液晶プロジェクター 1 は、筐体 4 p に設置された光学ユニットフレーム 3 4 p と、光学ユニットフ

レーム 34p と連続的に配置されている投射レンズ 33p とを有している。光学ユニットフレーム 34p には、たとえば赤色、青色、緑色の光が各々通過する光路が設けられる。緑色光を例に挙げて述べると、光路を伝播してきた緑色光は、光路中に配置されたコンデンサーレンズ 30G、入射側偏光板 36p、液晶パネル 31G、出射側偏光板 37p を通過して、クロスプリズム 32p に到達する。

【0003】

コンデンサーレンズ 30G によって集光され、偏光板 36p を介して液晶パネル 31G に入射した緑色光は、液晶パネル 31G において画像データに基づいて変調されて、偏光板 37p を通過することによって、透過率が制御される。

透過率を制御された緑色光は、クロスプリズム 32p において、同様にそれぞれ透過率を制御された赤色光および青色光と合波される。

クロスプリズム 32p において合波された光が、投射レンズ 33p を介して図示しないスクリーンに投射されることによって、画像が表示される。

【0004】

このような投射型液晶プロジェクターにおいては、照射される光のエネルギーによって発熱する偏光板 36p、37p や液晶パネル 31G 等の光学部品を、シロッコファン 40 を用いて送風することによって冷却していた。

たとえば筐体 4p の下部に設置されたシロッコファン 40 は、空気吸入口 72p から空気を吸入し、送風口 3a から送風することによって光学部品を冷却する。

従来は、図 9 に示すように、送風口 3a から送風された空気を、送風口 3a に接続されているダクト 51p を介して、ダクト 51p の傾斜面 53p によって方向を変えて、液晶パネル等の光学部品側に導いていた（たとえば、特許文献 1～3 参照。）。

傾斜面 53p によって方向を変えられた空気は、光学ユニットフレーム 34p に設けられた吸入側開口部 38G から発熱する光学部品に送風され、排気側開口部 39G から排出されることによって、光学部品を冷却する。

【0005】

シロッコファン 40 を、筐体 4p の下部ではなく、側面に沿って設置した液晶プロジェクターも知られている（たとえば、特許文献 4 参照）。

この場合にも同様に、シロッコファン 4 0 から送風される空気は、シロッコファン 4 0 の送風口に連結されたダクトを介して、発熱する光学部品に導かれる。

【 0 0 0 6 】**【特許文献 1】**

特開 2 0 0 2 - 1 8 9 2 5 0 号公報（図 4）

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 1 8 9 2 5 1 号公報（図 2）

【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 1 3 5 8 9 号公報（図 2）

【特許文献 4】

特開 2 0 0 2 - 1 8 8 5 9 7 号公報（図 2）

【 0 0 0 7 】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述のようにダクトを介して空気を光学部品に送風したのでは、ダクトにより圧力損失が増大する傾向がある。また、ダクト内における乱流発生に起因する送風量の著しい低下が発生することがある。したがって、冷却が不十分となり、発熱する光学部品が所定の性能を発揮できない可能性も生じる。

【 0 0 0 8 】

送風量を確保するために、シロッコファン 4 0 自体の回転数を上げた場合には、騒音の上昇を招き易い。会議室等の比較的狭い空間で使用される可能性もある液晶プロジェクターには、騒音の上昇は不都合である。したがって、シロッコファン 4 0 の駆動電圧を必要以上に上げることはできない。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、冷却のための送風量を確保して効率的な冷却が可能であり、かつ、騒音も抑制可能な投射型表示装置を提供することである。

【 0 0 1 0 】**【課題を解決するための手段】**

本発明に係る表示装置は、入力される画像データに基づいて照明光を変調して投射する投射型表示装置であって、前記照明光を吸収して温度上昇する光学部品

を保持するフレームに直接的に接続され、外気を吸気して得た冷却風を、吐出口から前記光学部品に向けて吐出するシロッコファンと、それぞれ異なる温度に温度上昇する複数の前記光学部品に対して、前記吐出口からの前記冷却風を、異なる前記温度に応じた風量に分配する分配手段とを有する投射型表示装置である。

【0 0 1 1】

本発明に係る投射型表示装置においては、入力される画像データに基づいて照明光を変調して投射することにより、画像が表示される。

投射型表示装置のフレームには、複数の光学部品が保持されており、これらの光学部品は、照射される照明光を吸収することにより、それぞれ異なる温度に温度上昇する。

フレームには、外気を吸気して吐出口から冷却風として吐出するシロッコファンが直接的に接続される。

シロッコファンが、冷却風を吐出口から光学部品に直接的に当てることにより、温度上昇した光学部品が冷却される。その際に、吐出口に設けられた分配手段によって、複数の光学部品の異なる温度に応じた風量に冷却風が分配され、それぞれの光学部品に送風される。

【0 0 1 2】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施の形態について述べる。

なお、以下では、液晶パネルによって照射光を変調して投射することにより画像を表示する投射型液晶プロジェクターを例に挙げて、本発明を述べる。

【0 0 1 3】

図 1 (a) ～ (c) は、本発明の一実施形態に係る液晶プロジェクターの外観を示す図であり、図 1 (a) は斜視図を、図 1 (b) は側面図を、図 1 (c) は図 1 (a) においてトップカバー 6 を外した状態を、それぞれ示している。

【0 0 1 4】

図 1 (a) に示すように、本発明に係る液晶プロジェクター 1 0 は、筐体 2 と、筐体 2 の下部に設置される回転台 7 とを有している。

筐体 2 の内部に、後述するように、投射レンズ 4 6 等の、画像表示のための各

種光学部品が収容されている。

【0 0 1 5】

図 1 (b) に示すように、筐体 2 は、筐体ベース 3 と、筐体カバー 5 と、トップカバー 6 を有している。

筐体ベース 3 の上に筐体カバー 5 が載置され、その上にさらにトップカバー 6 が載置される。

筐体ベース 3 には、後述する光源熱を排出するための開口部 1 2 が、水平方向に並列的に形成される。

筐体ベース 3 の下部に、回転台 7 が脱着自在に設置される。これにより、筐体 2 は上下方向に所定の角度傾くことが可能になり、また、傾いた面内において、回転することも可能になる。

【0 0 1 6】

筐体カバー 5 には、図 1 (c) に示すように、投射レンズ 4 6 を露出させるための切り欠き 5 a が前面に設けられ、光源交換用のランプ蓋 8 やエアフィルターユニット 9 を取付けるための開口部が上面に設けられる。また、側面には、エアフィルターユニット 9 に外部から空気を導入するための開口部 5 b が設けられる。しかしながら、筐体カバー 5 は、これらの切り欠き 5 a や開口部を除いては、前面、上面、および側背面をほぼ覆うように形成されている。

【0 0 1 7】

図 1 (c) に示すように、トップカバー 6 は、投射レンズ 4 6 を露出させる開口部 6 a を除いて、筐体カバー 5 の前面および上面をほぼ覆うように形成されている。トップカバー 6 は、図示しない係止爪を筐体カバー 5 の前面に係止させることによって、筐体カバー 5 に装着される。

筐体カバー 5 の上からさらにトップカバー 6 を取付けた 2 重カバー構造により、液晶プロジェクター 1 0 においては、後述するファンによって発生する音の筐体 2 外部への漏洩を抑制することが可能である。

【0 0 1 8】

図 2 は、液晶プロジェクター 1 0 の内部構造を示す透視図である。ただし、図 2 においてトップカバー 6 は図示を省略している。

図2に示すように、筐体2の内部には、光源36と、投射レンズ46を備える光学ユニット20と、光源用軸流ファン51と、光源熱排気ダクト52と、シロッコファン40と、エアフィルターユニット9と、画像表示用基板60と、光源駆動用電源基板62と、制御用電源基板61と、通風ダクト63と、基板用軸流ファン50と、基板熱排気ダクト15とを有している。

【0019】

光学ユニット20は、筐体ベース3のほぼ中央に配置される。本実施形態に係る液晶プロジェクター10においては、光源36は、光学ユニット20の片側の後方に配置される。光源36から出射された照明光は、光学ユニット20内の所定の光路を伝播して、筐体2の前面の投射レンズ46から出射される。

光学ユニット20の詳細な構造および機能については後述する。

【0020】

光源36は、図示しない発光体と、発光体からの光を反射、集光して出射する所定形状のリフレクターと、これらを覆うたとえば透光性のカバーを一体化したユニット構造になっている。

発光体としては、たとえばハロゲンランプ、メタルハイドランプ、キセノンランプを用いることができる。

ユニット構造の光源36は、光源36の周囲を覆って保護する光源ケース36aに設置され、図1(c)に示したランプ蓋8を外すことにより、筐体カバー5の上面から着脱することが可能である。

【0021】

光源36および光源ケース36aから見て投射レンズ46側には、光源用軸流ファン51が設置される。光源用軸流ファン51は、ファンの回転軸を、光学ユニット20の長手方向に沿わせて配置されている。

光源用軸流ファン51のさらに投射レンズ46側には、光源熱排気ダクト52が配置されている。光源熱排気ダクト52はクランク状をしており、その一端を光源用軸流ファン51の排気側に位置させており、他端を図1(b)に示す筐体ベース3の開口部12に位置させている。

光源用軸流ファン51は、光源36側から空気を吸入して光源熱排気ダクト5

2へ排出することにより、光源36を冷却する。

【0022】

クランク状の光源熱排気ダクト52の、開口部12に位置している排気側の端部上方側に、シロッコファン40が設置されている。

シロッコファン40の上方側には、エアフィルターユニット9がさらに設置されている。

シロッコファン40は、外気の吸入部をエアフィルターユニット9に当接させており、吸入した外気を冷却風として吐出する吐出口を光学ユニット20に連結させている。

シロッコファン40の回転により、筐体カバー5の側面の開口部5bから外気がエアフィルターユニット9内に吸気される。吸気された外気は、エアフィルターユニット9内のフィルターによって塵芥を除去されて、シロッコファン40内に吸入され、吐出口から光学ユニット20側へ吐出される。

【0023】

エアフィルターユニット9は、前述のように、トップカバー6を外して、筐体カバー5の上部から容易に着脱することが可能である。

【0024】

光学ユニット20を挟み、光源36やシロッコファン40が配置されている領域の反対側の領域に、画像表示用基板60と、光源駆動用電源基板62と、制御用電源基板61とが配置されている。これらの基板はたとえば矩形状をしており、その長手方向を光学ユニット20の長手方向に沿わせて、筐体ベース3と直交するように、並列に配置されている。

【0025】

画像表示用基板60は、後述する液晶パネルの駆動用LSI等の各種電子回路を有しており、画像表示のために用いられる。

光源駆動用電源基板62は、供給される定格の電源から、光源62のための高出力の電力を生成して光源36に供給する。

制御用電源基板61は、軸流ファン51やシロッコファン40、画像表示用基板60等の部品を含め、液晶プロジェクター10に全般的に電力を供給して制御

するためのものである。

【0026】

一例として、基板60、61、62のうち、駆動時に最も高い熱を発する光源駆動用電源基板62を覆うように、四角い筒状の通風ダクト63が設けられる。

通風ダクト63は、たとえばアルミニウム等の伝熱性の良い材料からなり、光源駆動用電源基板62の熱を吸収して放熱する。

【0027】

通風ダクト63の開口部に対向するように、投射レンズ46に隣接して、基板用軸流ファン50が配置される。基板用軸流ファン50は、ファンの回転軸の方向を、各基板および通風ダクト63の長手方向に一致させて配置されている。

基板用軸流ファン50と筐体カバー5の前面との間に、基板熱排気ダクト15が設置される。基板用軸流ファン50が回転することにより、各基板60、61、62の熱により温められた空気が、筐体ベース3の開口部11から下向きに排出され、各基板60、61、62が冷却される。

【0028】

次に、図3および図4を用いて、光源36から照射される照明光の光路について述べる。

図3は、光学ユニット20の構成と、光学ユニット20と光源36およびシロッコファン40との接続関係を示すための斜視図であり、図4は光学ユニット20を側面から見た場合の概略構成図である。ただし、図3における光学ユニット20の透視斜視図では、図面が煩雑になることを避けるために、一部の構成要素の図示を省略している。

【0029】

図3および図4に図解のように、光学ユニット20は、全反射ミラー21、27、29、30と、フライアイレンズ22、23と、PS変換素子24と、コンデンサーレンズ25と、ダイクロイックミラー26、28と、リレーレンズ31と、入射側偏光板32R、32G、32B、液晶パネル33R、33G、33B、出射側偏光板34R、34G、34Bと、クロスプリズム35と、投射レンズ46とを有している。

これらの光学部品は、光学ユニットフレーム 2 0 a に適宜保持されている。

光学ユニットフレーム 2 0 a が、本発明におけるフレームの一実施態様に相当する。

【 0 0 3 0 】

光源 3 6 からは、赤色光（以下、R 光）、緑色光（以下、G 光）、青色光（以下、B 光）を含む白色光 LW が出射される。

光源 3 6 から出射された白色光 LW は、全反射ミラー 2 1 によって反射されて、光学ユニット 2 0 の内部に導かれる。

光学ユニット 2 0 の内部には、全反射ミラー 2 1 から順に、フライアイレンズ 2 2 と PS 変換素子 2 4 とフライアイレンズ 2 3 とコンデンサーレンズ 2 5 が配置されている。

【 0 0 3 1 】

フライアイレンズ 2 2, 2 3 は、光源 3 6 から出射された強度分布を有する白色光 LW を、複数の光束に分割し、液晶パネル 3 3 R, 3 3 G, 3 3 B に照射する光の強度分布を均一化させる。

【 0 0 3 2 】

PS 変換素子 2 3 は、ストライプ状に配列された偏光ビームスプリッタと、この偏光ビームスプリッタに対応して間欠的に設けられた位相差板とを有し、入射光の偏光方向を揃えて出射させる。

位相差板としては、たとえば $1/2$ 波長板が用いられる。PS 変換素子 2 3 は、入射光を P 偏光成分および S 偏光成分の 2 つの偏光光に分離する。分離した偏光光のうち、一方の偏光光は、その偏光方向（たとえば P 偏光）を保ったまま PS 変換素子 2 3 を透過し、他方の偏光光（たとえば S 偏光光）が、 $1/2$ 波長板の作用により他の偏光方向（たとえば P 偏光）に変換されて出力されることにより、入射光の偏光方向が揃って出射される。

【 0 0 3 3 】

コンデンサーレンズ 2 5 は、偏光方向が揃い、強度分布が均一化された白色光 LW を集光させる。

コンデンサーレンズ 2 5 からの白色光 LW の出射側には、ダイクロイックミラー

26が配置されている。

ダイクロイックミラー26は、入射する白色光LWのうちから、B光LBのみを透過させ、残りの色の光は反射させることによって、B光LBを分離する。

【0034】

ダイクロイックミラー26によって分離されたB光LBの光路には、全反射ミラー27と、入射側偏光板32Bと、液晶パネル33Bと、出射側偏光板34Bとが、この順に配置される。

全反射ミラー28は、ダイクロイックミラー26によって分離されたB光LBを、入射側偏光板32Bに向けて反射する。

【0035】

入射側偏光板32Bは、所定の偏光方向のB光LBを透過させる。

液晶パネル33Bには画像表示用基板60を介して画像データが送信され、液晶パネル33Bは、画像データに応じて液晶分子の配列方向を変化させることにより、入射したB光LBの偏光面を回転させて変調する。

出射側偏光板34Bは、偏光面を回転されて液晶パネル33Bから出射するB光LBのうち、所定の偏光成分の光を透過させる。これにより、出射側偏光板34Bを透過するB光LBの透過率が、画像データに応じて変更される。

出射側偏光板34Bを透過した所定偏光成分のB光LBは、クロスプリズム35に入射する。

以下では、入射側偏光板32Bと液晶パネル33Bと出射側偏光板34Bとを合わせて、表示用素子300Bと呼ぶこともある。

【0036】

ダイクロイックミラー26によって、B光LB以外の色の光が反射される方向には、ダイクロイックミラー28が配置されている。

ダイクロイックミラー28は、入射した光のうちから、G光LGのみを反射し、R光LRのみを透過させる。

ダイクロイックミラー28によって反射、分離されたG光LGの光路には、B光LBの場合と同様に、入射側偏光板32Gと液晶パネル33Gと出射側偏光板34Gとが配置されている。

入射側偏光板 3 2 G と液晶パネル 3 3 G と出射側偏光板 3 4 G の機能は、B 光 LB の光路中のものと同じであるため、詳細な記述は省略する。なお、入射側偏光板 3 2 G と液晶パネル 3 3 G と出射側偏光板 3 4 G とを合わせて、表示用素子 3 0 0 G と呼ぶこともある。

【0037】

ダイクロイックミラー 2 8 を透過することによって分離された R 光 LR の光路には、リレーレンズ 3 1 と、全反射ミラー 2 9, 3 0 とが配置されている。

リレーレンズ 3 1 は、光路を伝播してゆくことにより拡散する光を集光するためのものである。

リレーレンズ 3 1 を透過した R 光 LR は、全反射ミラー 2 9, 3 0 によって所定の角度に反射され、入射側偏光板 3 2 R に入射する。B 光 LB および G 光 LG の場合と同様に、入射側偏光板 3 2 R を透過した所定の偏光成分の R 光 LR は、液晶パネル 3 3 R によって変調され、出射側偏光板 3 4 R からの透過率が変化させられる。

以下では、入射側偏光板 3 2 R と液晶パネル 3 3 R と出射側偏光板 3 4 R とを合わせて、表示用素子 3 0 0 R と呼ぶこともある。

また、全反射ミラー 2 7 と入射側偏光板 3 2 B との間、ダイクロイックミラー 2 8 と入射側偏光板 3 2 G との間、および全反射ミラー 3 0 と入射側偏光板 3 2 R との間には、フィールドレンズも配置される。

【0038】

B 光 LB、G 光 LG および R 光 LR を合成する機能を有したクロスプリズム 3 5 は、出射側偏光板 3 4 B, 3 4 G, 3 4 R をそれぞれ出射したこれら 3 つの色光の光路が交わる位置に設置されている。

クロスプリズム 3 5 は、入射した B 光 LB および R 光 LR をそれぞれ投射レンズ 4 6 の方向に反射し、G 光 LG はそのまま投射レンズ 4 6 方向へ透過することによって、3 色の光を合成する。

クロスプリズム 3 5 によって色合成された光は、投射レンズ 4 6 を介してスクリーン S 等の投射対象に出射し、スクリーン S に画像が表示される。

【0039】

ところで、光学ユニット 2 0 の各種光学部品は、光源 3 6 からの照明光を吸収

することにより温度が上昇する。特に、PS変換素子 2 4 および偏光板 3 2 R, 3 2 G, 3 2 B, 3 4 R, 3 4 G, 3 4 B、液晶パネル 3 3 R, 3 3 G, 3 3 Bは、光を単に透過するだけでなく、偏光方向の変換や変調、光の透過、非透過のために用いられることから、温度が上昇し易い。

本実施形態に係る液晶プロジェクター 1 0 においては、シロッコファン 4 0 を用いて、照明光を吸収して温度上昇するこれらの光学部品を冷却することにより、液晶プロジェクター 1 0 の所望の性能を確保している。

【0 0 4 0】

シロッコファン 4 0 は、図 3 に示すような、偏平型の遠心多翼ファンである。ケース 4 0 a の内部に、複数の翼を有する図示しない回転翼が、所定の回転軸を中心に回転自在に収容されている。

前述のように、シロッコファン 4 0 の回転翼が回転することにより、筐体カバー 5 の側面の開口部 5 b から吸入された外気は、回転軸方向 AL に沿って、ケース 4 0 a 上面の開口部 op からシロッコファン 4 0 内に吸気される。シロッコファン 4 0 内に吸気された外気は、回転翼の回転方向 wd に沿って流れ、冷却風としてケース 4 0 の吐出口 4 0 p から吐出される。

【0 0 4 1】

シロッコファン 4 0 は、冷却風溜り 4 1 と分配シート 4 3 を介して、光学ユニットフレーム 2 0 a に直接的に接続されている。図 5 は、シロッコファン 4 0 を光学ユニットフレーム 2 0 に接続した状態において、図 3 の断面 III-III から見た断面図である。

なお、本実施形態においては、冷却風の流れる方向が変わるようなダクト等の部品を介さずにシロッコファン 4 0 を光学ユニットフレーム 2 0 a に接続することを、直接的に接続された状態であるとしている。

【0 0 4 2】

図 3 および図 5 に示すように、冷却風溜り 4 1 のシロッコファン 4 0 側には開口部 4 1 a が設けられ、分配シート 4 3 には 3 つの開口部 4 3 R, 4 3 G, 4 3 B が設けられている。

また、光学ユニットフレーム 2 0 a のシロッコファン 4 0 側の側壁にも、3 つ

の開口部 4 2 R, 4 2 G, 4 2 B が設けられている。

これらの開口部 4 2 R, 4 3 R と、開口部 4 2 G, 4 3 G と、開口部 4 2 B, 4 3 B とは、表示用素子 3 0 0 R, 3 0 0 G, 3 0 0 B の設置位置に対応した位置にそれぞれ設けられている。

【 0 0 4 3 】

吐出口 4 0 p からの冷却風は、開口部 4 1 a を通って冷却風溜り 4 1 を通過し、分配シート 4 3 の開口部 4 3 R, 4 3 G, 4 3 B および光学ユニットフレーム 2 0 a の開口部 4 2 R, 4 2 G, 4 2 B を通過して、表示用素子 3 0 0 R, 3 0 0 G, 3 0 0 B に送風される。

冷却風溜り 4 1 と、分配シート 4 3 と、光学ユニットフレーム 2 0 a の開口部 4 2 R, 4 2 G, 4 2 B とが、本発明における分配手段の一実施態様に相当する。

図 5 に示すように、本実施形態においては、吐出口 4 0 p からの冷却風 CW の吐出方向と、表示用素子 3 0 0 R, 3 0 0 G, 3 0 0 B に対する送風方向が一致しており、冷却風 CW が表示用素子 3 0 0 R, 3 0 0 G, 3 0 0 B に直接的に当たる。表示用素子 3 0 0 R, 3 0 0 G, 3 0 0 B に当たり、これらの表示用素子の熱を奪ってあたためられた排気 HW は、光学ユニットフレーム 2 0 a の開口部 4 2 R, 4 2 G, 4 2 B に対向する位置に設けられた開口部 4 2 op から排出される。

【 0 0 4 4 】

以上により、本実施形態においては、冷却風 CW の圧力損失を最小限に抑えることができ、送風量の低下も抑制することができる。このため、表示用素子 3 0 0 R, 3 0 0 G, 3 0 0 B を効率的に冷却することができる。

また、送風量の低下を抑制することができるため、シロッコファン 4 0 の駆動電圧を下げて、所定の冷却能力を確保した量の冷却風 CW を送風することができる。したがって、シロッコファン 4 0 の騒音（ファンノイズ）を大幅に低減することができる、液晶プロジェクター 1 0 の静粛化を図ることができる。

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態においては、冷却風溜り 4 1 および分配シート 4 3 を介してシロッコファン 4 0 を光学ユニット 2 0 に接続している。図 5 に示すように、冷却風溜り 4 1 は、薄いシート状の分配シート 4 3 に当接してタンク状をなし、吐

出口 4 0 p からの冷却風 CW が一時溜められる。冷却風溜り 4 1 内の冷却風 CW は、分配シート 4 3 の各開口部 4 3 R, 4 3 G, 4 3 B から、それらの面積に応じた風量で吐出される。

【 0 0 4 6 】

開口部 4 3 B から吐出される冷却風 CWB は、開口部 4 2 B を通過して表示用素子 3 0 0 B に当たり、開口部 4 3 R から吐出される冷却風 CWR は、開口部 4 2 R を通過して表示用素子 3 0 0 R に当たる。また、図 5 においては図示されない開口部 4 3 G から吐出される冷却風 CWG は、開口部 4 2 G を通過して表示用素子 3 0 0 G に当たる。

これにより、吐出口 4 0 p からの冷却風 CW を、所望の風量に分配して、表示用素子 3 0 0 R, 3 0 0 G, 3 0 0 B にそれぞれ送風することができる。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、分配シート 4 3 に当接した状態の冷却風溜り 4 1 を、シロッコファン 4 0 側から見た平面図である。

図 3 および図 6 に示すように、冷却風溜り 4 1 の一部は延長されて、その延長部の先端部には、分配シート 4 3 に当接した状態において開口部 4 1 PS が形成される。

開口部 4 1 PS は、光学ユニットフレーム 2 0 a に冷却風溜り 4 1 を取付けたときに、PS 変換素子 2 4 の設置位置に冷却風 CW の一部が導かれるように形成されている。光学ユニットフレーム 2 0 a のうち、PS 変換素子 2 4 が設置されている部分の側壁には、図 3 に示すように開口部 4 2 PS が設けられている。開口部 4 1 PS からの冷却風 CWPS は、開口部 4 2 PS を通過して PS 変換素子 2 4 に当たる。

【 0 0 4 8 】

R 光 LR、G 光 LG、B 光 LB のうちでは、波長が最も短い B 光 LB のエネルギーが最も高い。このため、3 つの表示用素子 3 0 0 R, 3 0 0 G, 3 0 0 B および PS 変換素子 2 4 のうち、B 光 LB が集光されて照射される表示用素子 3 0 0 B の温度が最も高くなる傾向にある。次いで、表示用素子 3 0 0 G、表示用素子 3 0 0 R の順で温度が高くなる。

本実施形態においては、開口部 4 3 R, 4 3 G, 4 3 B, 4 1 PS の面積と、これ

らの開口部に対する冷却風溜り 41 の開口部 41a の面積および位置を適宜設定することによって、容易に適切な風量の冷却風を各光学部品に当てることができる。

【0049】

さらに、本実施形態においては、分配シート 43 の開口部 43B および 43G に、図 3 に示すような、絞り 43BW, 43GW を設けている。

絞り 43BW, 43GW が、本発明における絞り手段の一実施態様に相当する。たとえば、金属や樹脂製の分配シート 43 に切り込みを入れ、光学ユニット 20 側に折り込むことによって、開口部 43B, 43G と絞り 43BW, 43GW とを同時に形成することができる。ただし、絞り 43BW, 43GW は、光学ユニットフレーム 20a の開口部 42B ならびに 42G に形成してもよい。

【0050】

絞り 43BW, 43GW は、吐出口 40p からの冷却風 CW を絞る。これにより、たとえば液晶パネル 33B, 33G, 33R の矩形の表示領域の縦横比が 9:16 であった場合にも、短辺の長さに送風幅を容易に合わせることができる。また、送風幅が狭められることにより、冷却風の風速が上昇し、結果的に単位時間当たりの送風量が増加する。このため、液晶パネル 33B, 33G, 33R を含め、表示用素子 300B, 300G, 300R をより効率的に冷却することができる。

【0051】

一例として、矩形の開口部 43B と開口部 43G の短辺の長さ $X1$ と長辺の長さ $Y1$ をそれぞれ 15mm、16mm とし、矩形の開口部 43R の短辺の長さと長辺の長さをそれぞれ 4mm、16mm とする。また、冷却風溜り 41 の矩形の開口部 41a および開口部 41PS の短辺の長さと長辺の長さをそれぞれ 17mm、21mm および 3mm、14mm とする。

上記の大きさの開口部 41a は、開口部 43G に一部重なっている。開口部 43G の長辺の長さ $Y1$ に対する重なり大きさを $Y2$ とし、短辺 $X1$ に対する重なり大きさを $X2$ とした場合に、本実施形態においては、一例として $Y2 = Y1 / 2$ 、および、 $X2 = X1 / 2$ とする。

シロッコファン 40 としては、たとえば、駆動電圧 8V の場合に、最大風量 0

． 19m³/min、最大静圧が129．4Pa（13．2mmH₂O）のものをを用いるとする。

【0052】

以上の条件のもとで、開口部43Bおよび43Gに絞り43BWおよび43GWをそれぞれ設け、シロッコファン40を8Vで駆動した。このとき、光学ユニットフレーム20aの開口部42opにおいて測定した排気HWの風量は、最大約0．145m³/minであった。

冷却風CWを表示用素子300R，300G，300Bに直接的に当てず、図9に示すようにダクト51pを介して送風し、他は同じ条件とした場合には、排気風量は0．12m³/minであった。したがって、送風効率は20%以上向上したことになる。

また、冷却風CWB，CWG，CWR，CWPSの風量比率は、この順にそれぞれ41%、39%、17%、3%であった。

【0053】

このように、本実施形態によれば、冷却風CWを、ダクトを用いず直接的に表示用素子300R，300G，300Bに当てることができるため、冷却効率を従来よりも大幅に向上させることができる。このため、シロッコファン40の駆動電圧を低くすることもでき、液晶プロジェクター10の騒音を抑制することもできる。

さらに、表示用素子300R，300G，300BおよびPS変換素子24の温度の上昇の比率に応じて冷却風CWを適宜分配することができるため、これらの光学部品ひいては液晶プロジェクター10の所定の性能を安定して確保することができる。

【0054】

なお、これまでは分配シート43と冷却風溜り41とを別部品としたが、これらは光学ユニットフレーム20aと一体化していてもよいし、または、シロッコファン40の吐出口40aと一体化していてもよい。

分配シート43と冷却風溜り41とを光学ユニットフレーム20aと一体化させた場合には、これらがユニット化され、液晶プロジェクター10の組立てや、

保守、部品交換などの状況において、取り扱いが簡便になる。

【0055】

光学ユニットフレーム 20a の開口部 42op から吐出されるあたためられた排気HWは、基板用軸流ファン 50 によって、基板熱排気ダクト 15 を介して筐体ベース 3 の開口部 11 から下向きに排出される。

この基板用軸流ファン 50 による基板熱の排出と、光源用軸流ファン 51 による光源熱の排出の経路について、以下でさらに詳細に述べる。

【0056】

図 7 (a) は、図 2 における断面I-Iから見た部分断面図であり、図 7 (b) は、図 2 における断面II-IIから見た部分断面図である。

図 7 (a) に示すように、光源用軸流ファン 51 は、同じ軸流ファン 51a を 2 個直列に配置して構成されている。この構成により、クランク状の光源熱排気ダクト 52 によって排気するにもかかわらず、軸流ファン 51a の駆動電圧を従来よりも低くした場合にも、光源 36 を冷却するために必要な静圧と風量を確保することができる。したがって、光源用軸流ファン 51 の駆動によるファンノイズを低減することができる。

【0057】

光源用軸流ファン 51 の回転により、外気は筐体ベース 3 の光源 36 近傍に設けられた開口部 3a から吸入される。光源 36 の熱を奪った排気は、光源熱排気ダクト 52 を通って、光源用軸流ファン 51 を挟んで開口部 3a とは反対方向の筐体ベース 3 の開口部 12 から排出される。

したがって、光源用軸流ファン 51 による排熱系統は、図 7 (a) の矢印FL1 のようになる。

【0058】

一方、基板用軸流ファン 50 は、その回転により、筐体ベース 3 において基板用軸流ファン 50 とは反対側に設けられた開口部 3b から外気を吸入する。

筐体カバー 5 の内部空間に吸入された外気は、光源駆動用電源基板 62 等の基板の熱を奪いながら、主として通風ダクト 63 の中を通過し、基板熱排気ダクト 15 を介して筐体ベース 3 の開口部 11 から下向きに排出される。

したがって、基板用軸流ファン 5 0 による排熱系統は、図 7 (b) の矢印 FL 2 のようになる。

【 0 0 5 9 】

光源用軸流ファン 5 1 による排熱系統を示す矢印 FL 1 と、基板用軸流ファン 5 0 による排熱系統を示す矢印 FL 2 とを、シロッコファン 4 0 による排熱系統を示す矢印 FL 3 と共に斜視図によって示すと、図 8 のようになる。

図 8 から、シロッコファン 4 0 による排熱系統は、光源用軸流ファン 5 1 による排熱系統および基板用軸流ファン 5 0 による排熱系統とは別系統になっていることが分かる。

したがって、光源用軸流ファン 5 1 による排熱および基板用軸流ファン 5 0 による排熱がシロッコファン 4 0 に悪影響を与えることがなく、シロッコファン 4 0 によって効率的に冷却を行なうことができる。また、液晶プロジェクター 1 0 全体が効率的に冷却される。

【 0 0 6 0 】

以上のように、本実施形態においては、温度上昇する光学部品を、その温度に応じて適切に効率的に冷却することができる。その際に、シロッコファン 4 0 の駆動電圧を下げるができるため、液晶プロジェクター 1 0 の静粛化を図ることもできる。これにより、液晶プロジェクター 1 0 の消費電力を下げることもできる。

【 0 0 6 1 】

なお、上記の実施形態に限らず、本発明は適宜変更可能である。たとえば、上記実施形態においては 3 板式の透過型液晶プロジェクターを例に挙げたが、液晶パネルは透過型に限らず、反射型等の他の液晶パネルであってもよく、単板式であってもよい。また、液晶パネルに限らず、DMD (Digital Micromirror Device) 等の他の変調手段を用いることも可能である。

【 0 0 6 2 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、冷却のための送風量を確保して、効率的な冷却が可能、かつ騒音も抑制可能な投射型表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

図 1 は、本発明の一実施形態に係る液晶プロジェクターの外観図であり、図 1 (a) は斜視図を、図 1 (b) は側面図を、図 1 (c) はトップカバーを取付ける状態の斜視図をそれぞれ示している。

【図 2】

図 2 は、図 1 に示す液晶プロジェクターの内部構造を示す透視図である。

【図 3】

図 3 は、図 2 に示す光学ユニットと光源とシロッコファンとの接続関係を示すための斜視図である。

【図 4】

図 4 は、図 3 に示す光学ユニットの側面図である。

【図 5】

図 5 は、図 3 における断面 III-III から見た断面図である。

【図 6】

図 6 は、図 3 に示す分配シートおよび冷却風溜りを、シロッコファン側から見た平面図である。

【図 7】

図 7 (a) は、図 2 における断面 I-I から見た部分断面図であり、図 7 (b) は、図 2 における断面 II-II から見た部分断面図である。

【図 8】

図 8 は、図 2 に示す液晶プロジェクターにおける排熱系統を示す透視図である。

【図 9】

図 9 は、従来の液晶プロジェクターにおける液晶パネルの冷却構造を示す断面図である。

【符号の説明】

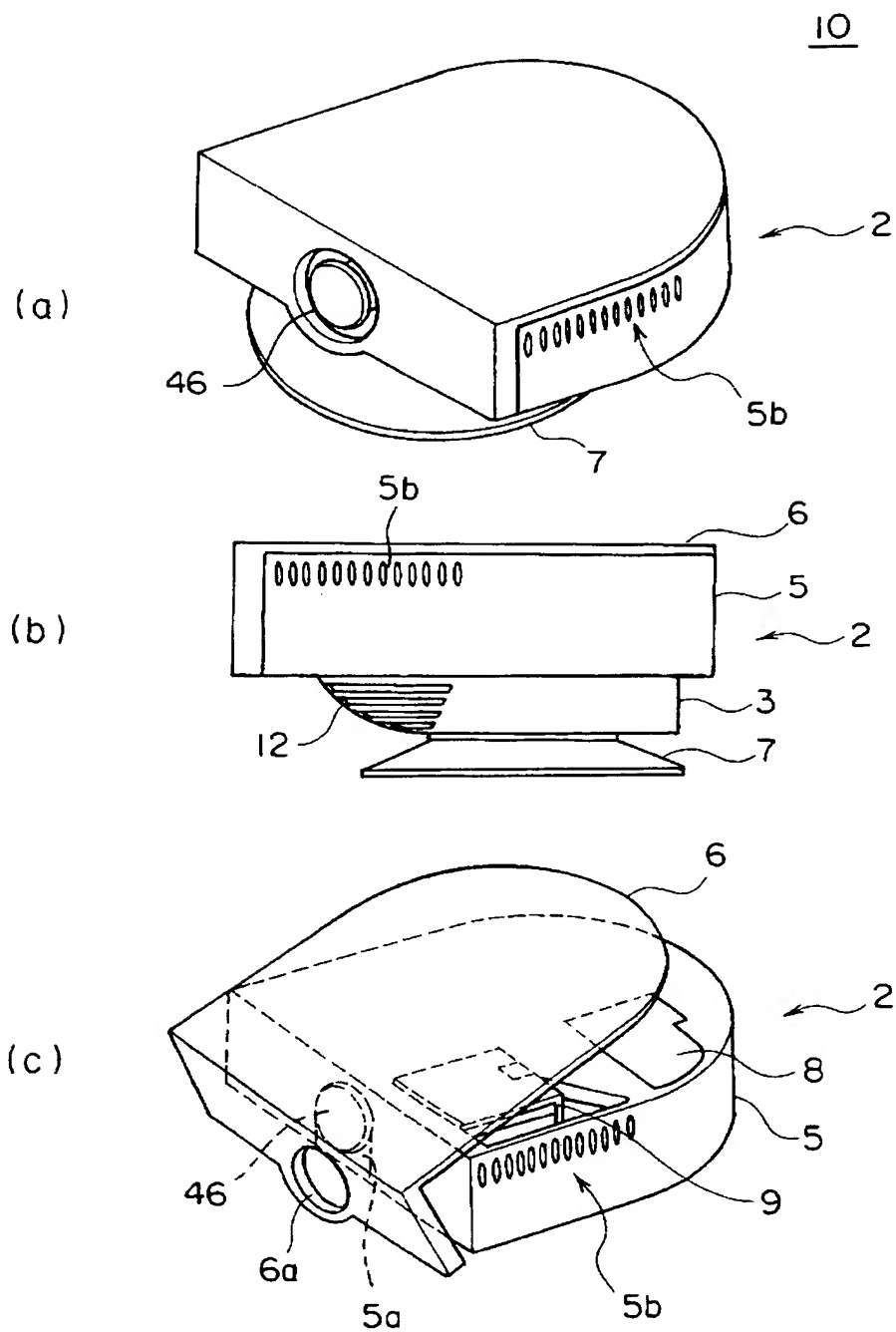
1, 10…液晶プロジェクター、2, 4p…筐体、3…筐体ベース、3a…送風口、5…筐体カバー、5a…切り欠き、5b…筐体カバーの開口部、3a, 3b, 1

1, 1 2…筐体ベースの開口部、4 1 a, 4 1 PS…冷却風溜りの開口部、4 2 R, 4 2 G, 4 2 B, 4 2 PS, 4 2 op…光学ユニットフレームの開口部、4 3 R, 4 3 G, 4 3 B…分配シートの開口部、op…シロッコファンの開口部、6…トップカバー、7…回転台、8…ランプ蓋、9…エアフィルターユニット、1 5…基板熱排気ダクト、2 0…光学ユニット、2 0 a…光学ユニットフレーム、2 1, 2 7, 2 9, 3 0…全反射ミラー、2 2, 2 3…フライアイレンズ、2 4…PS変換素子、2 5…コンデンサーレンズ、2 6, 2 8…ダイクロイックミラー、3 1…リレーレンズ、3 2 R, 3 2 G, 3 2 B…入射側偏光板、3 3 R, 3 3 G, 3 3 B…液晶パネル、3 4 R, 3 4 G, 3 4 B…出射側偏光板、3 3 p, 4 6…投射レンズ、3 5…クロスプリズム、3 6…光源、3 6 a…光源ケース、4 0…シロッコファン、4 0 a…ケース、4 0 p…吐出口、4 1…冷却風溜り、4 3 BW, 4 3 GW…絞り、5 0…基板用軸流ファン、5 1…光源用軸流ファン、5 2…光源熱排気ダクト、5 3 p…傾斜面、6 0…画像表示用基板、6 1…制御用電源基板、6 2…光源駆動用電源基板、6 3…通風ダクト、3 0 0 R, 3 0 0 G, 3 0 0 B…表示用素子、LW…白色光、LR…赤色光、LG…緑色光、LB…青色光

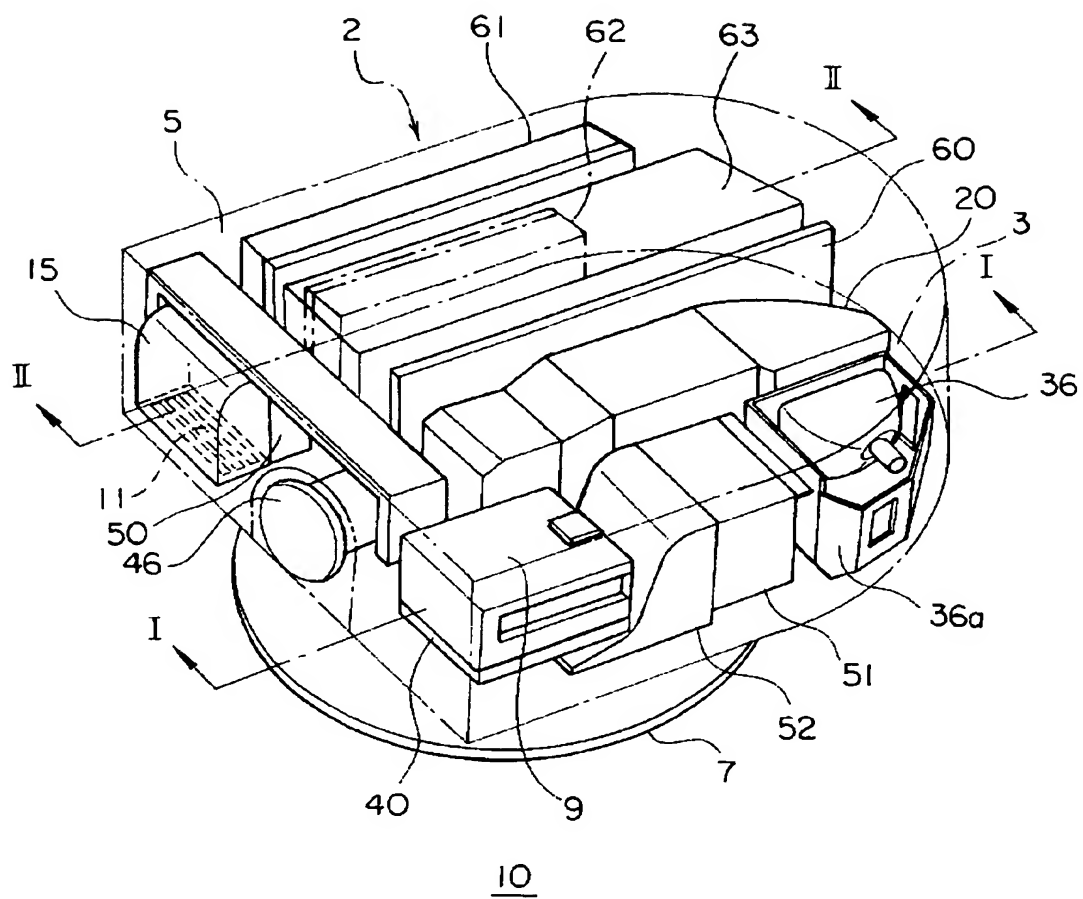
【書類名】

図面

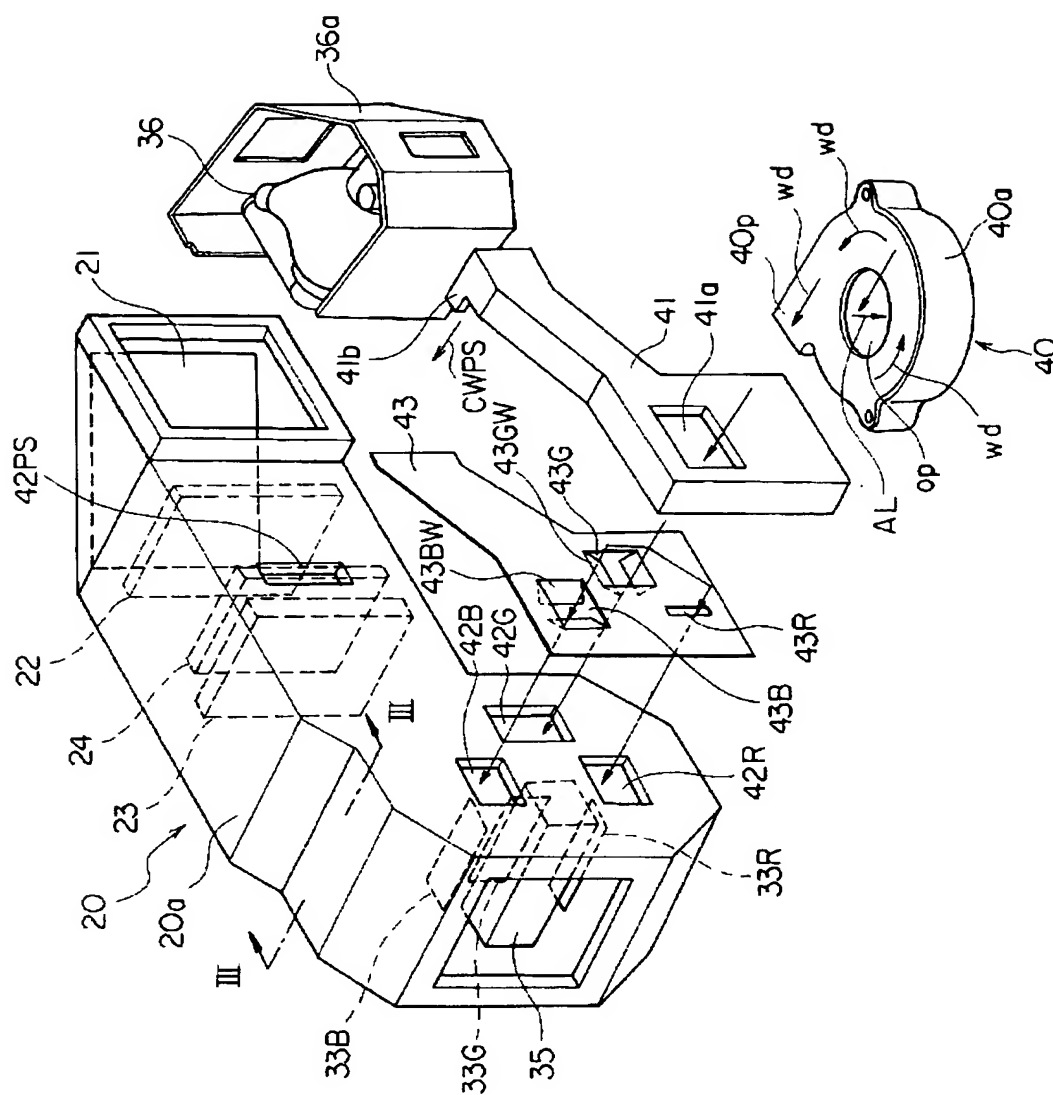
【図 1】



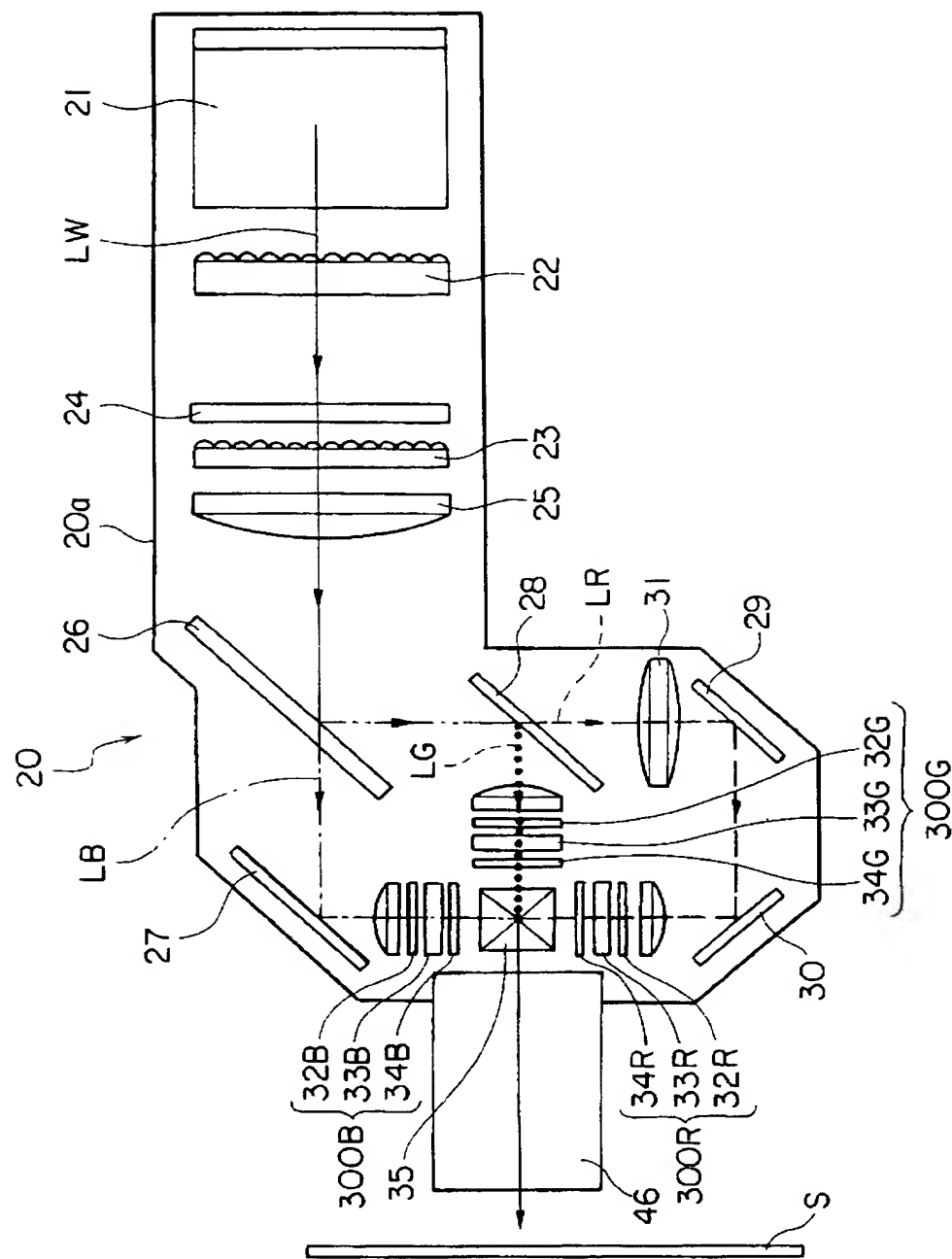
【図 2】



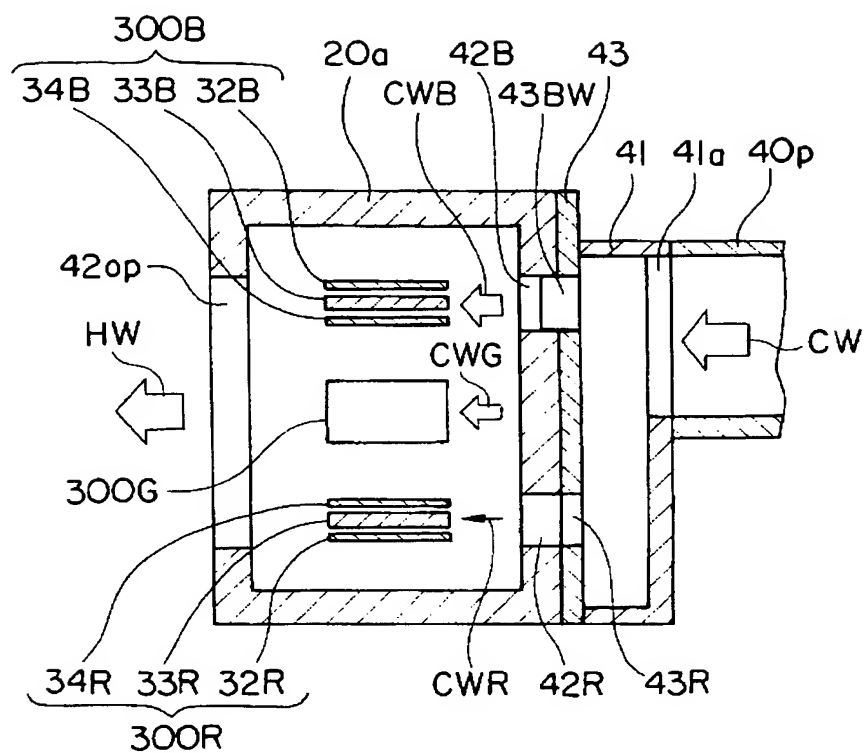
【図 3】



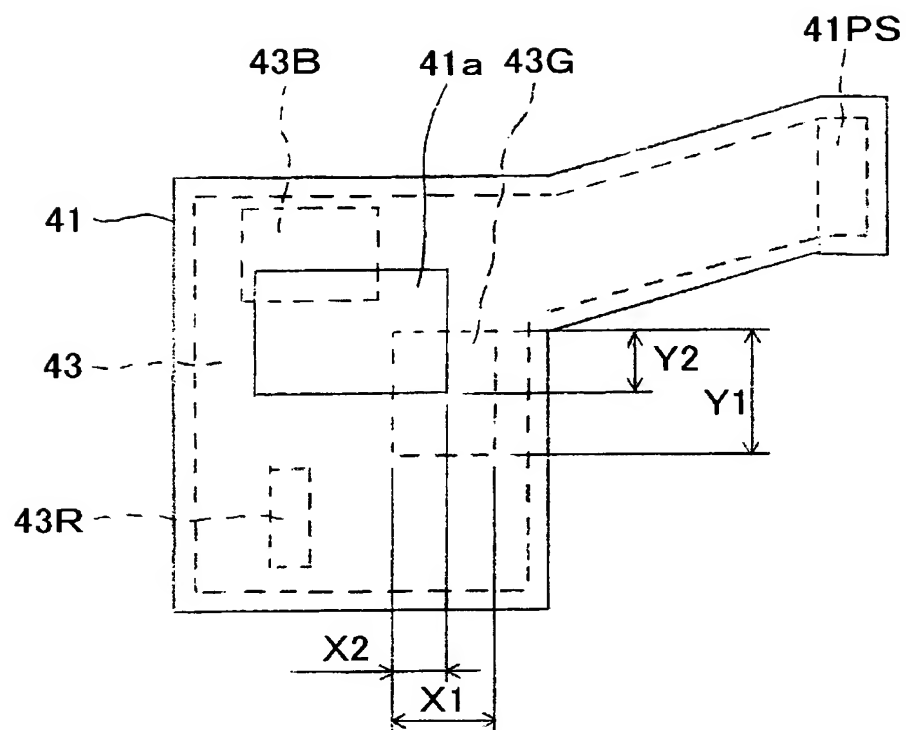
【図 4】



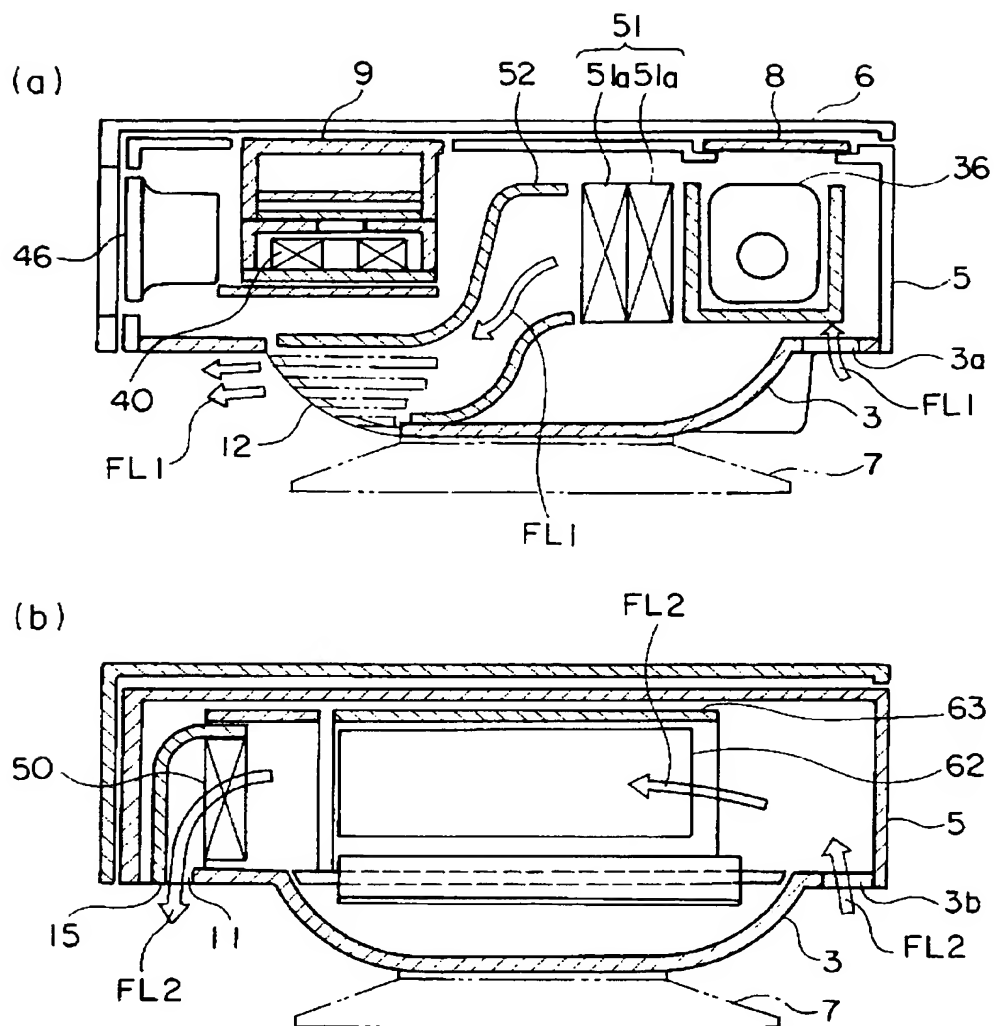
【図 5】



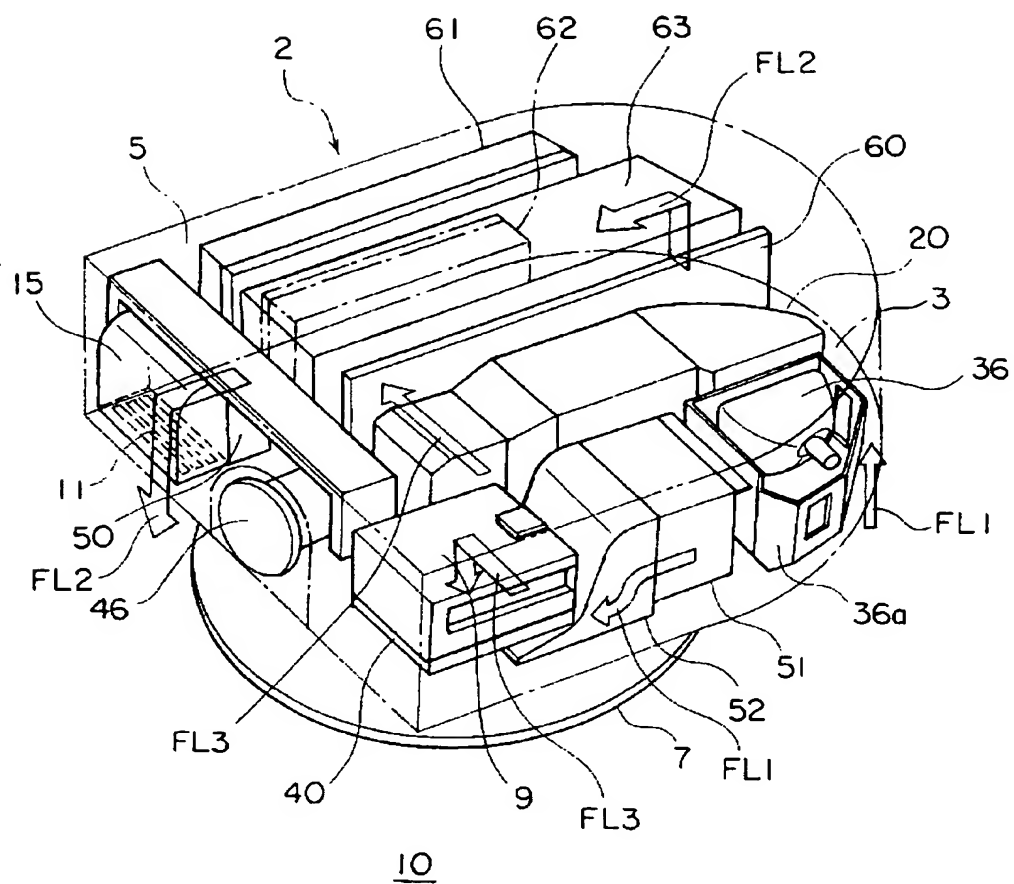
【図 6】



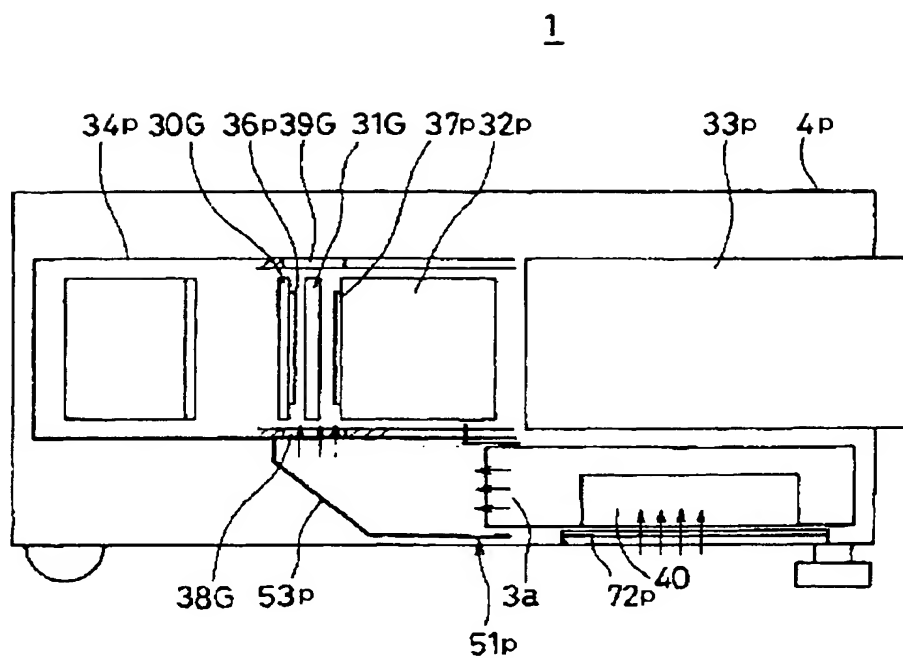
【図7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 効率的な冷却が可能、かつ騒音も抑制可能な投射型表示装置を提供する。

【解決手段】 光学ユニットフレーム 2 0 a によって保持され、光源 3 6 からの照明光を吸収してそれぞれ異なる温度に温度上昇する液晶パネル 3 3 R, 3 3 G, 3 3 B に、光学ユニットフレーム 2 0 a に直接的に接続されたシロッコファン 4 0 の吐出口 4 0 p からの冷却風を、冷却風溜り 4 1 および分配シート 4 3 により液晶パネル 3 3 R, 3 3 G, 3 3 B の温度に応じた所定の風量に分配し、直接的に当てる。

【選択図】 図 3

特 願 2 0 0 2 - 2 9 9 5 3 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 品 川 区 北 品 川 6 丁 目 7 番 3 5 号

氏 名

ソ ニ ー 株 式 会 社